

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-72815

(43)公開日 平成7年(1995)3月17日

(51)Int.Cl.*

G 0 9 F 13/04
13/18

識別記号

庁内整理番号

P 8621-5G

D 8621-5G

F.I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平5-246233
(22)出願日 平成5年(1993)9月7日
(31)優先権主張番号 特願平4-353718
(32)優先日 平4(1992)12月15日
(33)優先権主張国 日本(J P)
(31)優先権主張番号 実願平5-40321
(32)優先日 平5(1993)6月29日
(33)優先権主張国 日本(J P)

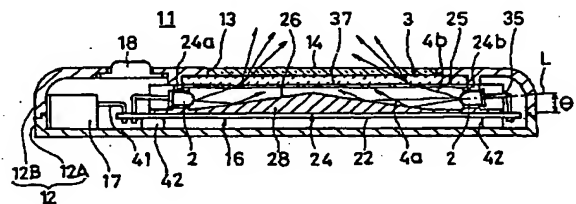
(71)出願人 000001133
株式会社小糸製作所
東京都港区高輪4丁目8番3号
(72)発明者 中村 安男
静岡県清水市北脇500番地 株式会社小糸
製作所静岡工場内
(72)発明者 降矢 悦夫
静岡県清水市北脇500番地 株式会社小糸
製作所静岡工場内
(74)代理人 弁理士 山川 政樹

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【目的】 軽量化を図ると共に、輝度ムラが生じず、均一で明るい面照明を得ることができ、また必要に応じて照明領域の各部を所望の明るさにし得るようにする。

【構成】 液晶表示板3の背面側に照明装置16を配置する。照明装置16は、内面が反射面26を形成する浅底箱型のホルダー24と、このホルダー24の短辺側両側壁部にそれぞれ配設された複数のLED2と、液晶表示板3とホルダー24との間に配設された光拡散板25と、プリント配線基板22とで構成されている。LED2は光の指向角が異なるLEDからなり、光軸Lがホルダー24に対して所定角度(θ)で交差するよう反射面26側に傾斜している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 前面が開放するホルダーと、このホルダーの前面開口部に光拡散板を介して配設された液晶表示板と、プリント配線基板と、このプリント配線基板に実装され前記液晶板を前記光拡散板の後方からバック照明する複数のLEDを備え、
前記ホルダーは前記LEDを保持する保持部を有すると共に内底面が反射面を形成し、前記LEDから出射した直射光および前記反射面で反射した反射光によって前記拡散板をバック照明することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 請求項1記載の液晶表示装置において、LEDは光の指向角が異なる少なくとも2種類のLEDで構成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 請求項1又は2記載の液晶表示装置において、LEDは発光色が異なる少なくとも2種類のLEDで構成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】 請求項1、2、3のうちのいずれか1つに記載の液晶表示装置において、LEDを保持する保持部はホルダーの少なくとも1つの側壁部にそれぞれ軸線が光拡散板または反射面側に傾斜して貫設された複数の挿通孔からなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】 請求項1、2、3、4のうちのいずれか1つに記載の液晶表示装置において、ホルダーの内底面中央には表面が反射面を形成する山形の凸部が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、LEDによってバック照明する液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、OA機器、時計、血圧計、給湯器、その他各種装置、機器の表示装置に用いられる液晶表示装置は、表示部を内部から照明し、表示文字の視認性の向上を図っている。この場合、一般に電池駆動の小型液晶表示装置においては、低電力消費のため反射型照明を行ない、使用者が必要とする時のみバルブ（白熱電球）を点灯して照明していた。これは装置に内蔵される電池容量にもよるが、常時点灯する場合、使用できる電力は60mW～100mWと小さく、バルブでは常時点灯が不可能なためである。

【0003】そこで、最近では低消費電力発光体の1つであるLED（発光ダイオード）を光源として用い、バックライト方式にて照明することが行なわれている。LEDは消費電力が一般のバルブと比較して著しく少なく（20mW/1個）、また高輝度、長寿命で、赤色以外に緑色、黄色等各種の発光色のものが手軽に入手できることから液晶表示装置の照明用光源として好適である。しかし、単にLEDを用いるだけでは発光出力の指向性

ることが難しく、そのため図12に示すように導光板1とLED2とを組合せたフラットパネル型発光体を液晶表示板3の照明装置として用いている。このフラットパネル型発光体は、導光板1をアクリル樹脂等の光透過性に優れた透明樹脂によって側面視楔形に形成して裏面1aを斜面とし、LED2から出射した光4を導光板1の厚肉部側端面5からその内部に導き、導光板裏面1aで反射して表面6から出光させることにより均一な面照明を得、液晶表示板3を全面にわたって均一に照明するもので、エレクトロルミネッセンス、光ファイバ等を用いた他のフラットパネル型発光体に比べて構造が簡単で安価であるという利点を有する。LED2としては発光面積が小さいためダイオードチップ8をアクリル樹脂等の透明樹脂7でモールドし、この透明樹脂7の先端に設けた凸状のレンズ部7aでダイオードチップ8から出た光を拡大し、見やすくしている。なお、導光板1の傾斜した裏面1aは、アルミニウムの蒸着、反射シートの接着等によって反射面9を形成している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した導光板1とLED2を用いた従来の液晶表示装置にあっては輝度ムラが生じ、液晶表示板3の表示部全体を均一に照射することができないという問題があった。すなわち、LED2は光軸Lが通常導光板1の表面6と略平行になるよう配設されており、LED2から出射し導光板1内に入射した光の一部4aは、反射面9で反射して表面6から外部に出射し（直反射光）、他の一部4bは導光板表面6で全反射した後反射面9で反射し表面6から出射する（全反射光）が、反射面9を光軸方向に例えば3つの領域に仕切り、LED2に最も近い領域をA、次に近い領域をB、最も遠い領域をCとすると、各領域によって単位面積当たりの直反射光4aと、全反射光4bの光量に差が生じるため、領域A、Cが明るく、領域Bが暗くなり、輝度ムラを生じる。

【0005】また、小型液晶表示装置にあっては、製造コスト、明るさ、大きさ、重量等に問題があり、そのためより安価で小型軽量化することができ、しかも均一で明るい照明が得られるものが望まれているが、導光板1を使用したものは、導光板1により重量化をきたすため、軽量化に限度があるという問題もあった。

【0006】したがって、本発明は上記したような従来の問題点を鑑みてなされたもので、その目的とするところは、軽量薄型化を図ると共に、輝度ムラが生じず、均一でより明るい面照明を得ることができ、また必要に応じて照明領域の各部を所望の明るさ、色にて照明し得るようにした液晶表示装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため第1の発明に係る液晶表示装置は、前面が開放するホルダーと、このホルダーの前面開口部に光拡散板を介して

配設された液晶表示板と、プリント配線基板と、このプリント配線基板に実装され前記液晶板を前記光拡散板の後方からバック照明する複数個のLEDを備え、前記ホルダーは前記LEDを保持する保持部を有すると共に内底面が反射面を形成し、前記LEDから出射した直射光および前記反射面で反射した反射光によって前記拡散板をバック照明するものである。第2の発明に係る液晶表示装置は、上記第1の発明において、LEDは光の指向角が異なる少なくとも2種類のLEDで構成されているものである。第3の発明に係る液晶表示装置は、上記第1又は第2の発明において、LEDは発光色が異なる少なくとも2種類のLEDで構成されているものである。第4の発明に係る液晶表示装置は、上記第1、第2、第3の発明のうちのいずれか1つの発明において、LEDを保持する保持部はホルダーの少なくとも1つの側壁部にそれぞれ軸線が光拡散板または反射面側に傾斜して貫設された複数個の挿通孔からなるものである。第5の発明に係る液晶表示装置は、上記第1、2、3、4の発明のうちのいずれか1つにおいて、ホルダーの内底面中央には表面が反射面を形成する山形の凸部が設けられているものである。

【0008】

【作用】本発明において、ホルダーは内底面が反射面を形成し、LEDから出た光の一部を前方に反射する。光拡散板は、LEDからの光を拡散し、特定方向の光のチラツキをなくす。LEDはホルダーの挿通孔に光軸がホルダーに対して交差するよう傾斜配置されていることで、反射面で反射する反射光と、光拡散板方向に向かう直射光の割合が変化する。このため、反射面の各領域部で反射する反射光の光量も変化する。指向角が狭いLEDは指向角が広いLEDに比べて明るく、そのため明るさが低下する照明領域を担当することで照明領域全体の明るさを調整、均一化する。

【0009】

【実施例】以下、本発明を図面に示す実施例に基づいて詳細に説明する。図1は本発明に係る液晶表示装置の第1実施例を示す断面図、図2は同装置の主要構成部材の分解斜視図、図3はLEDの配列状態を示す平面図、図4は要部の拡大断面図である。なお、図中図12と同一構成部品のものに対しては同一符号をもって示す。これらの図において、液晶表示装置11は、矩形薄箱型に形成され前面中央に開口部13を有するケース12を備えている。ケース12は、樹脂の射出成形によって前後に2分割形成されることにより、ケース本体12Aと、ケース本体12Aの前面開口部に嵌合され不図示の止めねじ、弾性係合片等により一体的に結合されたカバーケース12Bとからなり、内部には液晶表示板3と、複数個のLED2を含む液晶表示板3をバック照明する照明装置16と、LED2および液晶表示板3の電源部17等が収納され、カバーケース12Bの前面には複数個の操

作スイッチ18等が配設されている。また、カバーケース12Bの前面中央には前記開口部13が形成されており、この開口部13には液晶表示板3の表面を保護する透明な保護板14がはめ込み固定されている。

【0010】前記液晶表示板3は上下のガラス板間にネマティック液晶等を封止した従来周知のもので、矩形薄板状に形成され、長手方向と平行な2つの側面に複数の端子20（図2）が配列されており、これらの端子20はリード線21によってプリント配線基板22の液晶駆動用回路（図示せず）に接続されている。リード線21は、液晶表示板3の側面に沿って裏面側に略直角に折曲され、後端部がプリント配線基板22に設けられた小孔23に挿通され、かつ半田付けにて前記液晶駆動用回路に電氣的に接続されている。

【0011】前記照明装置16は、前記液晶表示板3の背面側にこれと平行に配設された浅底箱型のホルダー24と、このホルダー24の長手方向と直交する短辺側の両側壁部24a、24bにそれぞれ配設された複数個のLED2と、ホルダー24が固定される前記プリント配線基板22と、液晶表示板3とホルダー24との間に配設された光拡散板25とで構成されている。

【0012】前記ホルダー24は樹脂製で前面が開放し、内面全体が反射処理、例えば白色塗料の塗布、アルミ箔の貼着、アルミニウムの蒸着等によって反射面26を形成しており、必要に応じて微小な凹凸が形成されることにより拡散反射面とされる。ホルダー24の内側寸法は、長辺側の両側壁部24c、24dの内側面に正面視台形状の凸部27a、27bが対設されることにより、中央部において最小幅で液晶表示板3の表示部3aの幅w1と略等しいかこれより若干大きく設定され、長手方向両端部において最大幅で液晶表示板3の幅Wと略等しいか若干小さく設定されている。凸部27a、27bは、ホルダー24の前面開口部より、前記液晶表示板3および光拡散板25の厚み分だけ内側に位置して設けられ、これによって前記液晶表示板3および光拡散板25がホルダー24の前面開口部に嵌合され、突部27a、27bの前面にて光拡散板25の裏面周縁部が支持される。また、ホルダー24の内底面中央部には山形の凸部28が一体に突設されている。この凸部28の表面も白色塗料の塗布、アルミ箔の貼着、アルミニウムの蒸着等によって反射面を形成している。ホルダー24の長手方向において互いに対向する短辺側両側壁部24a、24bにはLED2の保持部を形成する複数個、例えば7つの挿通孔30（30a～30g）がそれぞれ所定の間隔をおいて一列に貫通形成されており、これらの挿通孔30に前記LED2（2a～2g）がそれぞれ嵌挿されている。また挿通孔30は、ホルダー24の前面に対して小角度（θ）で交差するよう斜めに形成されている。この場合、本実施例においては図1および図4に示すように挿通孔30をホルダー24の反射面26方向、

すなわち挿通孔30の外側開口端が内側開口端よりもホルダー24の前面側に位置するように傾斜させて形成した場合を示す。挿通孔30の傾斜角度 θ は4、5°程度である。また、各側壁部24a、24bにそれぞれ形成された7つの挿通孔30のうち中央に位置する3つの挿通孔30c~30eは、軸線がホルダー24の幅方向中心線33(図3)と平行になるよう形成されており、両端の挿通孔30a、30gは軸線の延長線がホルダー24の略中央において前記幅方向中心線33と交差するよう幅方向中心線33に対して角度 γ_1 (=10°)傾斜し、残り2つの挿通孔30b、30fは同じく光軸延長線がホルダー24の略中央を指向するよう幅方向中心線33に対して角度 γ_2 (=7°)傾斜している。なお、各短辺側面側壁部24a、24bの外側面は図4に示すように内側にLED2の傾斜角 θ だけ傾斜していると共に、3つの挿通孔30c~30eが形成されている中央部分a(図2)がこれら挿通孔30c~30eの軸線と直交する平坦面で、挿通孔30a、30gが形成されている両端部分bがこれら挿通孔30a、30gの軸線と直交し、中央部分aに対して前記角度 γ_1 で傾斜する斜面を形成し、挿通孔30b、30fが形成されている部分cがこれら挿通孔30b、30fの軸線と直交し、中央部分aに対して前記角度 γ_2 で傾斜する斜面を形成している。これはLED2の安定かつ確実な取付けを図るため、LED2を各挿通孔30a~30gに嵌挿した際、LED2の光軸Lを各挿通孔30a~30gの中心線と略一致させることができる。

【0013】前記ホルダー24の挿通孔30a~30gにそれぞれ嵌挿されるLED2a~2gは、光の指向角(拡散角) β (図3、図4)が異なり、両端と中央に位置するLED2a、2d、2gの指向角 β_1 (図3)が例えば34°、端から2番目のLED2b、2fの指向角 β_2 が12°、端から3番目のLED2c、2eの指向角 β_3 が例えば40°とされる。このような指向角 β は、モールド時に透明樹脂7(図4)の先端のレンズ部からダイオードチップ8までの距離を変えることで簡単に得ることができ、樹脂7のレンズ部側に近づけると指向角 β を大きくすることができ、レンズ部から遠ざけると小さくすることができる。また、LED2としては発光色が異なる2種類のLEDが用いられ、両端から2番目と3番目のLED2b、2c、2e、2fの発光色が緑色で、それ以外のLED、すなわち図3に斜線を施した両端と中央のLED2a、2d、2gの発光色が赤色とされる。そして、これらのLED2は、リード線35を介してプリント配線基板22の電気回路に接続されており、操作スイッチ18(図1)の操作によって通常は緑色のLED2b、2c、2e、2fのみが点灯して液晶表示板3の表示部3aをバック照明し、警告表示時に赤色のLED2a、2d、2gが点灯するように回路構成されている。このように照明色を変えると、照明の多

様化を図ることができる。

【0014】前記光拡散板25は、図4に示すようにホルダー24の前面開口部13に適宜間隔をおいて前後に配設された2枚の拡散フィルム25A、25Bからなり、これら両フィルム25A、25B間に拡散効果を高めるため空気層37を設けている。前方側拡散フィルム25Aは、例えばアクリル樹脂に乳白剤を塗布して形成され、後方側拡散フィルム25Bは例えばポリエステルフィルムの表面をサンドブラストによって光拡散処理を施したものが用いられる。なお、拡散フィルム25としては、これに限らず、透明樹脂の表面にエンボス加工、微小なガラスビーズまたは金属粒子入り透明塗料の塗布等による光拡散処理を施したもの、あるいは微小な金属粒子を添加して成形された透明樹脂等種々のものを使用することが可能である。拡散フィルム25A、25B間の間隔は、空気層37による光の損失を考慮して最適寸法に設定される。

【0015】前記プリント配線基板22は、液晶駆動用IC、トランジスタ、抵抗等の各種電子部品40(図4)を含む液晶駆動回路と、LED2の定電流回路を有し、前記電源部17(図1)にリード線41によって電気的に接続されている。定電流回路はLED2の温度に対する補償を行なうものである。すなわち、温度によってダイオード電圧が変化すると、電源電圧一定のため電流が変化し、LED2の輝度も変化する。これを防止するためFETトランジスタをLED2と直列に組み込んで定電流回路を形成している。特に、ダイオード電圧が3V、4.5V、6Vと低い場合に有効とされる。そして、プリント配線基板22は前記ケース本体12Aの内底面に突設された基板固定部42にビス43によって固定されている。

【0016】このような構成からなる液晶表示装置11において、通常使用時に発光色が緑色のLED2(2b、2c、2e、2f)が点灯される。これらのLED2から出射した光は、一部がホルダー24の内底面、すなわち反射面26に直接当たって前方に全反射することにより直反射光4aとなり、一部がホルダー24の前方に向かう直射光4bとなり、これらの光4a、4bが光拡散板25および空気層37を通過する際拡散されて液晶表示板3の表示部3a全体をバック照明する。したがって、照明装置16は面光源を構成する。また、光拡散板25と空気層37はLED2からの光を拡散することで特定方向の光のチラツキを防止する。さらに、ホルダー24は薄箱型に形成されているので、導光板を使用した場合に比べて軽量化を図ることができる。

【0017】ここで、LED2をホルダー24の内側方向、すなわち反射面26側に所定角度(θ)傾斜させて配置すると、傾斜させない場合に比べてホルダー24の反射面26によって反射される反射光、特に凸部28(図2)の裾野部付近で反射し前方に向かう反射光4a

の光量が増大するため、ホルダー24の長手方向中央部の明るさを増大させることができる。さらに指向角 β の異なったLED2を組合わせて並設し、指向角 β_3 の小さいLED2c、2eから出た高輝度光で、明るさが低くなるホルダー中心部を照明するようにすると、ムラのないより均一な面照明を得ることができる。また、LED2の配列を変えたり、指向角 β を変えると、LED2から出射する光を木目細かく制御することができ、各照明領域の明るさを設計値通りに調整することが可能である。

【0018】図5は本発明の第2実施例を示すホルダーとLEDの配列状態を示す平面図、図6はホルダーの斜視図、図7はホルダーの断面図である。この実施例は、内側寸法が長手方向全長にわたって同一寸法で、底面が平坦面に形成されたホルダー60を用いた例を示す。ホルダー60の各短辺側両側壁部60a、60bにそれぞれ形成される複数の挿通孔30は、ホルダー60の内底面側に θ_1 ($=6^\circ$) 傾斜しており、また各挿通孔30の中心線はホルダー24の幅方向中心線33と全て平行である。ホルダー60の内底面は白色塗料の塗布、アルミ箔の貼着、アルミニウムの蒸着等によって反射面26を形成している。

【0019】ホルダー60の短辺側両側壁部60a、60bの両端と中央に位置するLED2a、2d、2gは発光色が赤色で、指向角 β_1 が 34° 、端から2番目のLED2b、2fは発光色が緑色で、指向角 β_2 が 40° 、端から3番目のLED2c、2eは同じく発光色が緑色で、指向角 β_3 が 12° とされる。その他の構成は上記した第1実施例と同様である。

【0020】このような構成においてもLED2をホルダー60の内側方向に傾斜させると共に、指向角 β の異なるLED2を並設しているため、上記第1実施例と同様、均一な面照明を得ることができ、液晶表示板3の表示部全体を均一に照明することができる。

【0021】図8は本発明の第3実施例を示す要部断面図である。この実施例はホルダー60の各短辺側両側壁部60a、60bの内側面先端部にグレア防止のためのシェード61を一体に突設すると共に、挿通孔30を上記第1、第2実施例とは反対に光拡散板25方向に傾斜させて形成し、LED2をホルダー60の前方に所要角度 θ_4 ($=4.5^\circ \sim 6^\circ$) 傾斜させたものである。その他の構成は上記実施例と略同様である。

【0022】このような構成においてはホルダー60の前方に向かう直射光4bが増大し、反射面26で反射する直反射光4aをより遠くへ導くことができるため、LED2から遠い照明領域の明るさを増大させることができる。また、シェード61はLED2と光拡散板25の間に位置しているため、LED2が液晶表示板3を通して視野に入らず、視認性を向上させる。その他の効果は上記第1実施例と同様である。

【0023】図9は本発明の第4実施例を示す一部破断斜視図、図10は要部の拡大断面図である。本実施例は液晶表示板3の長手方向両端部裏面にそれぞれ配設された同一形状からなる左右一対のホルダーブロック70Aと、一対のホルダーブロック70Aの両側にそれぞれ配設された導電ゴム等からなる一対の導電部材72 (72A、72B) とで矩形枠状体からなるホルダー70を形成し、このホルダー70を反射板74を介してプリント配線基板22に固定配置し、液晶表示板3の前面外周部および側面をカバー75によって覆うようにしたものである。

【0024】前記液晶表示板3は、光拡散板25を介して前記ホルダー70、言い換えれば左右一対のホルダーブロック70Aおよび一対の導電部材72の前面に配設され、長辺側両側縁部裏面に並設された複数の液晶駆動用電極 (図示せず) が前記各導電部材72A、72Bを介してプリント配線基板22の液晶駆動用回路 (図示せず) に電気的に接続されている。

【0025】前記ホルダーブロック70Aは樹脂の射出成形によって形成されるもので、正面視縦長コ字状に形成されることにより、液晶表示板3の長手方向と直交する本体部170aと、本体部170aの外側面両端部に対設された前後一対の基板保持部170b、170cとで構成されている。本体部170aは、液晶表示板3の長手方向と平行な断面形状が図10に示すようにC字状とされることにより、内側面側に開口する凹部76を有し、外側面には凹部76に連通する7つの挿通孔30が本体部170aの長手方向に所定の間隔をおいて貫通形成されており、これらの挿通孔30はLED2がそれぞれ挿入されることにより保持部を形成している。

【0026】この場合、本実施例においてはLED2から出射し反射板74の表面に当たって反射する反射光4aを多くするため挿通孔30を、上記第1、第2実施例と同様に、その内側開口端が外側開口端よりも後方に位置するように反射板74側に所要角度 (θ) 傾斜させて形成した場合を示す。挿通孔30の傾斜角度 θ は $3 \sim 4^\circ$ 程度である。このため、LED2も角度 θ だけ後方側に傾斜して挿通孔30に挿入保持されており、光軸Lが液晶表示板3と角度 θ で交差している。反対に液晶表示板3に向かう直射光4bを多くしたい場合は、挿通孔30を図8に示した第3実施例と同様に、液晶表示板3側に所要角度傾斜させて形成すればよい。勿論、挿通孔30を傾斜させず、液晶表示板4と平行な挿通孔であってもよいことは言うまでもない。

【0027】前記凹部76の開口部には前後に対向する前側遮光部78および後側遮光部79が対設されている。これらの遮光部78、79は、グレア防止のためLED2から出射する光2のうち出射角度の大きい光4cをカットし、凹部76から外部に出射するのを防止する機能を有している。遮光部78、79と挿通孔30との

距離を変えるか、遮光部78、79の突出寸法を変えると、遮光される光4cの光量を自由に調整することができる。

【0028】前記ホルダーブロック70Aの本体部170aの外側面両端部に対設された一対の基板保持部170b、170cの内側面にはプリント配線基板80の端部を保持する縦溝81がそれぞれ形成されている。この縦溝81は、前記挿通孔30の軸線と直交するように形成されている。

【0029】なお、ホルダーブロック70Aは、板厚方向中央にて前後に2分割形成され、しかる後一体的に接合固定される。これは成形時に前部遮光部78と後部遮光部79がアンダーカット部を形成し、離型できないためである。

【0030】前記LED2のリード線35は、前記プリント配線基板80に設けられたリード線挿通孔（図示せず）に挿通されて同配線基板80の電気回路に半田接続されている。また、プリント配線基板80は、接続端子83を介して前記プリント配線基板22に電気的に接続されている。接続端子83は、後端部がプリント配線基板22に設けた小孔に挿通され、半田84によって同配線基板22の電気回路に接続されている。

【0031】前記反射板74は、表面が例えば白色塗料の塗布、アルミ箔の貼着、アルミニウムや銀などの蒸着等によって反射処理されることにより反射面を形成しており、必要に応じて微小な凹凸が形成されることにより拡散反射面とされる。そして、反射板74はカバー75と基板22とにより挟まれて固定されている。

【0032】前記導電部材72は、前記反射板74の長辺側両端縁に沿ってプリント配線基板22上に配設され、前記カバー75によってプリント配線基板22の前面に固定されている。プリント配線基板22の長辺側両端部前面には複数個の電極（図示せず）が液晶表示板3の電極（図示せず）に対応して並設されており、これらの電極は前記導電部材72、73を介して電気的に接続されている。なお、本実施例においては導電部材72として導電ゴムを用いた場合について示したが、本発明はこれに特定されるものではなく、リードフレームあるいはリード線を用いて接続してもよいことは勿論である。

【0033】液晶表示板3の裏面側に配設される光拡散板25は、アクリル樹脂に乳白剤を塗布したり、透明樹脂の表面にエンボス加工、微小なガラスビーズまたは金属粒子入り透明塗料の塗布等によって形成されている。

【0034】前記カバー75は金属板、樹脂等によって形成され、前面中央に開口部85を有して、前記LED2、液晶表示板3、導電部材72、ホルダーブロック70Aおよびプリント配線基板80を覆い、背面側開口縁に一体に設けられた係止片86がプリント配線基板22の長辺側側面に形成された切欠部87に挿入係止されることにより、同配線基板22上に着脱可能に固定されて

いる。なお、同時に液晶表示板3、光拡散板25、導電部材72、ホルダーブロック70A等がカバー75とプリント基板22により挟まれて固定される。

【0035】このような構成からなる液晶表示装置においても、図10に示すようにLED2を反射板74側に傾斜させているので直射光4bより反射板74に当たって反射する反射光4aを増大させることができ、より遠くを明るく照明することができる。また、LED2は、上記第1～第3実施例と同様にその指向角が異なることにより、光を木目細かに制御し、各照明領域の明るさを均一化する。さらにまた、ホルダーブロック70Aの内側面に凹部76の開口部を挟んで対設された前部遮光部78および後部遮光部79は、LED2から出射した光4のうち出射角度が大きく液晶表示板3のLED2に最も近い表示部分を照射するグレア光4cをカットする。したがって、液晶表示板3のLED2に最も近い表示部分の明るさが低下して眩しくなく、また表示部全体の明るさを略均一化させることができ、視認性を向上させることができる。

【0036】図11は本発明の第5実施例を示す一部破断分解斜視図である。この実施例はLED2を保持するホルダー90を横長の枠状体形成し、反射板74で反射面を形成した例を示す。

【0037】前記反射板74は、表面をアルミニウムの蒸着等によって反射面を形成し、ホルダー90のプリント基板22側開口部に接着剤等により固定されているが、プリント基板22上に固定されるものであってもよい。

【0038】前記ホルダー90の構成を詳述すると、このホルダー90は、プリント配線基板22の前面に設置固定される枠状のホルダー本体90Aと、ホルダー本体90Aの両端部前面に着脱自在に位置決め固定される左右一対の光源押え90Bとで構成されている。

【0039】ホルダー本体90Aは、乳白色の樹脂によって枠状に形成されることにより、平行な一対の横枠片190aと、各横枠片190aの両端にそれぞれ延設された延長部192bと、両横枠片190a、190aの延長部192b、192bを互いに連結する一対の縦枠片192cとで構成されている。延長部192bは横枠片190aの略半分の高さとされている。また、各横枠片190aの延長部192bの前面には、前記光源押え90Bを位置決めする小さな凹部95と突起96がそれぞれ突設され、さらに延長部192bの前記縦枠片192cより外側端部内側面にはLED2が実装されるプリント配線基板80の端部を係止する縦溝99がそれぞれ形成されている。この縦溝99は延長部192bの前面に開放している。横枠片192aの前面内側縁には液晶表示板3および光拡散板25の長辺側両側縁部を保持する嵌合溝100が全長にわたって形成されている。

【0040】前記縦枠片192cは、ホルダー本体90

Aと同一の樹脂によって板状に形成されて、前記延長部192bの高さと略等しい板厚を有し、外側端部前面には複数の半円形の凹部101が縦枠片192cの長手方向に並設されており、内側端部前面には後部遮光部102が前方に向かって一体に突設されている。後部遮光部102と凹部101は離間して設けられている。

【0041】前記光源押え90Bは、ホルダー本体90Aと同一の樹脂によって正面視コ字状に形成されることにより前後方向に長い板状の本体110aと、本体110aの両端外側面にそれぞれ一体に突設された一対の腕部110bとで構成され、本体110aの外側端部裏面には複数の半円形の凹部111が前記縦枠片192cの凹部101に対応して並設され、内側端部裏面には前部遮光部112が後方に向かって一体に突設され、さらに両端部裏面には前記各縦枠片19cの延長部192b、152bの凹部95と突起96に対応して小さな突起113と凹部114が設けられている。前部凹部111と遮光部112とは離間して設けられている。突起113を凹部95に、凹部114を突起96にそれぞれ嵌合して光源押え90Bを一対の延長部192b、192bの前面に位置決め固定すると、凹部101と111は互いに対向一致してLED2を保持する保持部としての挿通孔を形成する。前記腕部110bの内側面には前記プリント配線基板80の端部を保持する縦溝116が前記延長部192bの縦溝99に対応して形成されている。この縦溝116は、腕部110bの裏面側に開放して形成されており、光源押え90Bが前記一対の延長部192b、192bの前面に突起113と凹部95、凹部114と突起96の嵌合によって位置決め固定されると、縦溝99と一直線状に連通し、前記プリント配線基板80の端部を保持する。この時、予めプリント配線基板80の端部を縦溝99、116のいずれか一方に挿入しておき、この状態で光源押え90Bを前記一対の延長部192b、192bに位置決め固定する。光源押え90Bを前記一対の延長部192b、192bに取り付けた状態において、前部遮光部112と後部遮光部102は所定の間隔を保って互いに離間対向している。その他の構成は上記第4実施例と略同様である。

【0042】このような構成においても前部遮光部112と後部遮光部102によってLED2から出射した光のうち出射角の大きいグレア光をカットするため、上記第4実施例と同様な効果が得られる。

【0043】なお、上記第4、第5実施例においては、いずれもホルダーに2つの遮光部、すなわち前部遮光部(78、112)と後部遮光部(79、102)を設けた場合について説明したが、本発明はこれに特定されるものではなく、遮光効果が大きい場合は前側遮光部のみであってもよい。また、本発明は種々の変更、変形が可能であり、例えば図9および図10に示した一対のホルダーブロック70Aをこれと直交する一対の横枠片で連

結してホルダーとしてもよい。さらにまた、上記実施例はいずれも発光色が緑と赤の2種類のLED2を用い、通常緑色のLEDを発光させ、警告表示時に赤色のLEDを発光させることで、照明の多様化を図るようにしたが、発光色が異なる2種類以上のLED2を用いてもよいことは勿論である。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る液晶表示装置は、液晶表示板の裏面側に配設される照明装置を、内底面が反射面を形成する浅底箱型のホルダーと、このホルダーの少なくとも一側壁部に配設された複数のLEDと、液晶表示板とホルダーとの間に配設された光拡散板とで構成し、LEDから出た光を光拡散板によって拡散し、液晶表示板をバック照明するようにしたので、液晶表示板の表示部を全面にわたって略均一に照明することができ、照明効果を向上させることができる。また、本発明は光の指向角が異なる少なくとも2種類のLEDを用い、これらのLEDを各照明領域毎に選定するように構成したので、各照明領域の明るさをより木目細かに制御ないし調整することができ、より均一な明るさの面光源を得ることができる。したがって、液晶表示板の表示部全体の明るさを均一化させることができ、輝度ムラの発生を防止することができる。また、本発明はLEDを液晶表示板もしくは反射面側に所要角度傾斜させて配置したので、LEDから出射し液晶表示板を直接照射する直射光と反射面に当たって反射する反射光の割合を変えることができ、液晶表示板側に傾斜させた場合には、反射面で反射する反射光をより遠くへ導くことができ、反射面側に傾斜させた場合には反射面に当たって反射する反射光を増大させることができる。この結果、照明領域の各部の明るさを所望の明るさに調整することができる。また、本発明は導光板を用いていないので装置の軽量化を可能にし、特に小型の液晶表示装置に適用して好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶表示装置の第1実施例を示す断面図である。

【図2】同装置の主要構成部材の分解斜視図である。

【図3】LEDの配列状態を示す平面図である。

【図4】要部の断面図である。

【図5】本発明の第2実施例を示すホルダーとLEDの配列状態を示す平面図である。

【図6】ホルダーの斜視図である。

【図7】ホルダーの断面図である。

【図8】本発明の第3実施例を示す要部断面図である。

【図9】本発明の第4実施例を示す一部破断斜視図である。

【図10】同装置の要部拡大断面図である。

【図11】本発明の第5他の実施例を示す一部破断分解斜視図である。

13

14

【図12】導光板とLEDを用いた従来のフラットパネル型発光体を示す図である。

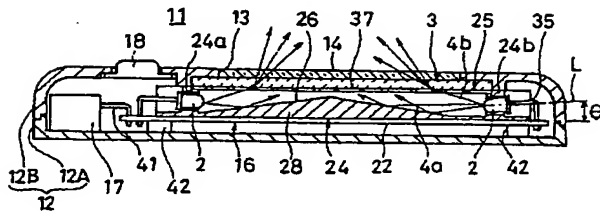
【符号の説明】

- 1 導光板
- 2 LED
- 3 液晶表示板
- 12 ケース
- 16 照明装置
- 22 プリント配線基板

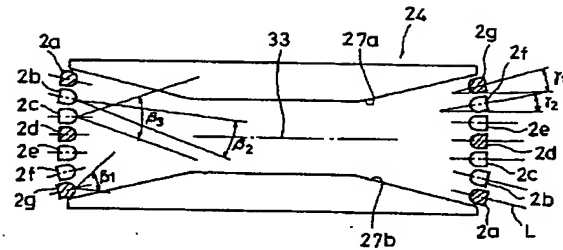
- * 24 ホルダー
- 25 光拡散板
- 26 反射面
- 28 凸部
- 30 挿通孔
- 60 ホルダー
- 72 ホルダー
- 74 反射板

*

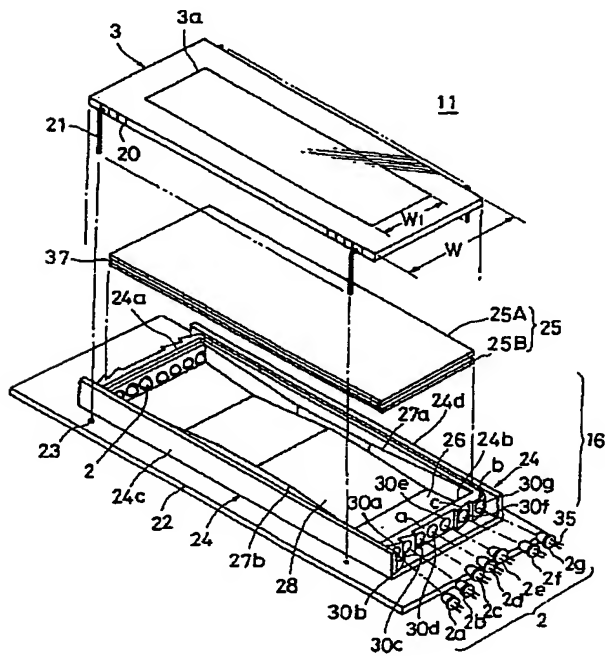
【図1】



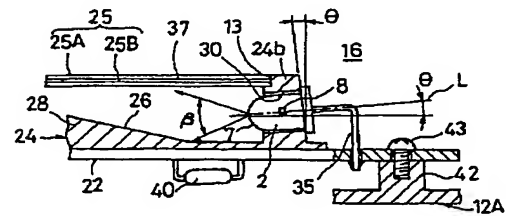
【図3】



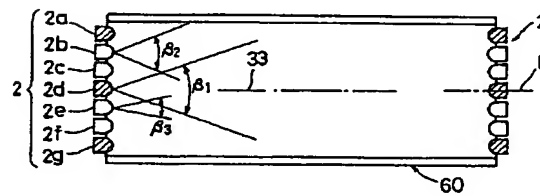
【図2】



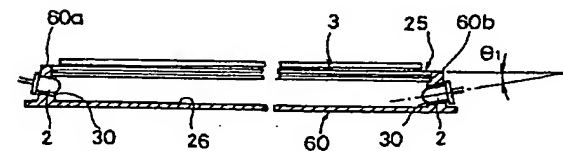
【図4】



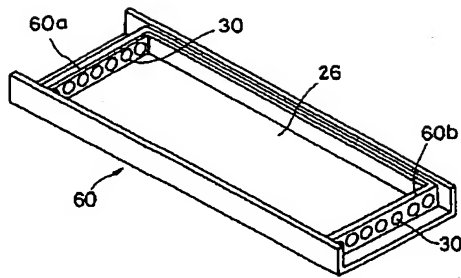
【図5】



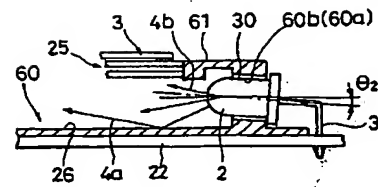
【図7】



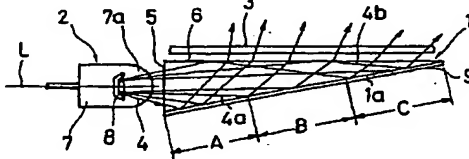
【図6】



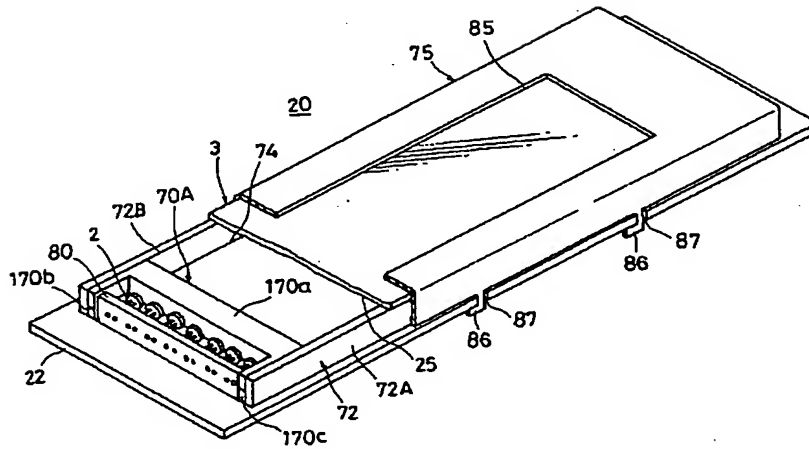
【図8】



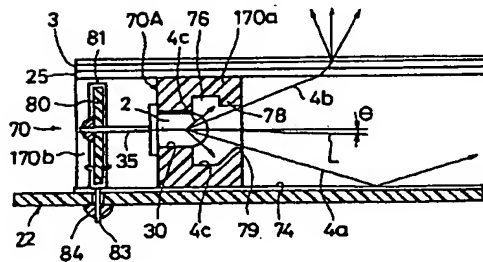
【図12】



【図9】



【図10】



【図11】

